

BEST AVAILABLE COPY

© BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND
DEUTSCHES PATENTAMT

(1)

© Gebrauchsmuster

U1

©

(11) Rollennummer 6 88 01 759.1
(51) Hauptklasse F16K 15/04
Habenklasse(n) F16K 25/00 F16L 55/10
(22) Anmeldetag 11.02.88
(47) Eintragungstag 08.06.89
(43) Bekanntmachung
im Patentblatt 20.07.89
(54) Bezeichnung des Gegenstandes
Federbelastetes Sperrventil
(71) Name und Wohnsitz des Inhabers
A. Ott GmbH, 8960 Kempten, DE
(74) Name und Wohnsitz des Vertreters
Liebau, G., Dipl.-Ing., Pat.-Anw., 8900 Augsburg

8000
LM

11.02.88

- 1 -

A. Ott GmbH
8960 Kempten
Federbelastetes Sperrventil.

Die Erfindung betrifft ein federbelastetes Sperrventil, insbesondere zum Einbau in schnell rotierende Bauteile, mit einem axial in eine abzusperrende Leitung einsetzbaren, im wesentlichen zylindrischen Ventilgehäuse, das eine zentrale Bohrung aufweist, mit einem in der zentralen Bohrung mit geringem radialem Spiel axial verschiebbaren, kugel- oder kegelförmigen Sperrkörper, mit einer in der Bohrung angeordneten Schraubendruckfeder, die sich einerseits am Sperrkörper und andererseits an einem Absatz der Bohrung abstützt, mit mehreren am Umfang des Ventilgehäuses eingeschraubten, sich in Achsrichtung des Ventilgehäuses erstreckenden Durchflußkanälen, die im Bereich der Bohrung zu dieser hin offen sind und mit einem in der Leitung vorgesehenen, mit dem Sperrkörper zusammenwirkenden Ventilsitz.

Ein derartiges bekanntes Sperrventil ist direkt in eine Leitung einsetzbar. Hierzu muß die Leitung eine abgestufte Bohrung mit einem größeren und einem kleineren Durchmesser aufweisen. Am Übergang zwischen dem größeren und dem kleineren Durchmesser ist ein Ringabsatz vorgesehen, der mit seiner radial inneren Ringkante den Ventilsitz bildet. Der Teil der Bohrung mit dem größeren Durchmesser dient zur Aufnahme des Ventilgehäuses, welches durch einen in eine Ringnut der Bohrung eingreifenden Sicherungsring gegen axiale Verschiebung gesichert ist. Bei diesem bekannten Sperrventil erstrecken sich die Durchflußkanäle nur über einen Teil der axialen Länge des Ventilgehäuses und enden in größerem Abstand von dem dem Ventilsitz abgekehrten Ende des Ventilgehäuses. Dadurch hat das bekannte Sperrventil eine verhältnismäßig große Druckhysteresse. Unter Druckhysteresse versteht man, daß ein Ventil einen höheren Öffnungsdruck und einen geringeren Schließdruck aufweist. So öffnet beispielsweise ein Sperrventil bei

0801750

einem Druck von 2 bar und es schließt bei einem Druck von beispielsweise 1 bar. Die Druckhysterese ist vor allen Dingen bei Ventilen, die mit einem verhältnismäßig niedrigen Druck von bis zu 2 bar betrieben werden sollen, von 5 Nachteil. Weiterhin hat das bekannte Sperrventil den Nachteil, daß der Sperrkörper, nämlich eine Kugel, mit einem harten Ventilsitz zusammenwirkt. Da der Ventilsitz nämlich durch die innere Ringkante des Ringsatzes der Leitung gebildet wird, besteht er aus dem gleichen Material wie 10 die Leitung, nämlich aus Metall. Um zwischen diesem harten Ventilsitz und der ebenfalls harten Ventilkugel eine ausreichende Abdichtung zu erzielen, wenn lediglich der atmosphärische Druck und der Druck der Schraubenfeder von der einen Seite der Ventilkugel auf diese einwirken, muß die 15 Schraubendruckfeder eine verhältnismäßig hohe Federkraft aufweisen. Infolgedessen ist dann auch ein entsprechend hoher Überdruck erforderlich, um das Ventil entgegen der Wirkung der Schraubendruckfeder zu öffnen. Außerdem besteht die Gefahr von Undichtigkeiten des Ventils, wenn 20 die das Ventil durchströmende Flüssigkeit durch kleinere Partikel verunreinigt ist. Diese Partikel können sich zwischen Ventilkugel und Ventilsitz festsetzen und ein vollständiges Schließen des Sperrventils verhindern. Undichtigkeiten des Ventils sind z.B. dann von Nachteil, 25 wenn dieses als Sperrventil am freien Ende einer in einer Werkzeugmaschinenspindel eingesetzten Werkzeugspannvorrichtung eingesetzt ist. Bei derartigen Werkzeugspannvorrichtungen wird ein Kühl-Schmiermittel dem Werkzeug durch eine hohle Zugstange zugeführt. Beim Werkzeugwechsel, 30 oder wenn bei der Bearbeitung kein Kühl-Schmiermittel benötigt wird, dann soll auch ein Auströten desselben durch das Sperrventil sicher verhindert werden. Im Zusammenhang mit Werkzeugspannvorrichtungen, die in Werkzeugmaschinenspindeln eingesetzt sind, ist es auch wesentlich, daß das 35 Sperrventil für hohe Drehfrequenzen geeignet ist. Dies trifft zwar für das oben beschriebene bekannte Sperrventil

8801750

zu, da hier der Sperrkörper mit geringem radialem Spiel in der zentralen Bohrung geführt ist, es gibt jedoch Sperrventile anderer Konstruktion, die wegen mangelhafter radialem Führung der jeweiligen Sperrkörper für hohe Drehfrequenzen ungeeignet sind.

Aufgabe der Erfindung ist es, ein federbelastetes Sperrventil, insbesondere zum Einbau in schnell rotierende Bauteile, der eingangs erwähnten Art zu schaffen, welches einen kleinen Öffnungsdruck erfordert, einen großen Durchfluß bei einer geringen Drucküberschüttung aufweist, verschmutzungsunempfindlich gegen kleinere Partikel ist, einwandsfrei abdichtet und trotzdem einfach im Aufbau ist.

15 Dies wird nach der Erfindung dadurch erreicht, daß sich die Durchflußkanäle bis zu dem dem Ventilsitz abgekehrten Ende des Ventilgehäuses erstrecken und zu diesem Ende hin offen sind, daß die Durchflußkanäle an dem dem Ventilsitz zugekehrten Ende axial durch einen Stützring abgedeckt sind
20 und daß als Ventilsitz ein O-Ring aus gummielastischem Material vorgesehen ist, der zwischen dem Stützring und einem Ringabsatz der Leitung einspannbar ist.

Da sich die Durchflußkanäle bei dem neuen Sperrventil bis
25 zu dem dem Ventilsitz abgekehrten Ende des Ventilgehäuses erstrecken und zu diesem Ende hin offen sind, wird die Druckhysterese optimal klein gehalten. Das Sperrventil weist auch bei geringer Schaltdrucküberschüttung einen großen Durchfluß auf. Der durch den O-Ring gebildete weiche Ventilsitz ist unempfindlich gegen Verschmutzungen durch kleinere Partikel und ermöglicht darüber hinaus die Verwendung einer Schraubendruckfeder mit einer verhältnismäßig geringen Federkraft. Durch diese geringe Federkraft wird auch der gewünschte kleine Öffnungsdruck sichergestellt. Der O-Ring hat jedoch nicht nur die Funktion als

8801759

Ventilisitz zu dienen, wodurch eine einwandfreie Abdichtung zwischen Sperrkörper und Ventilisitz erreicht wird, sondern der O-Ring dient gleichzeitig auch zur Abdichtung zwischen Leitung und Ventilgehäuse. Der am ventilisitzseitigen Ende des Ventilkörpers vorgesehene Stützring stellt eine gute ringförmige Abstützfläche für den O-Ring dar und er verhindert, daß der O-Ring teilweise in die Durchflußkanäle gedrückt wird. Der Stützring stellt damit die Dichtwirkung des O-Ringes sicher.

10

Weitere vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung sind in den Unteransprüchen gekennzeichnet.

Die Erfindung ist in folgendem, anhand von mehreren in der Zeichnung dargestellten Ausführungsbeispielen näher erläutert. Es zeigen:

Figur 1 einen Axialschnitt eines ersten Ausführungsbeispiels nach der Linie I-I der Figur 2,
20 Figur 2 eine Stirnansicht in Richtung II der Figur 1,
Figur 3 ein zweites Ausführungsbeispiel teilweise im Axialschnitt nach der Linie III-III der Figur 4,
Figur 4 eine Stirnansicht in Richtung IV der Figur 3,
Figur 5 einen teilaxialen Schnitt eines dritten Ausführungsbeispiels nach der Linie V-V der Figur 6,
25 Figur 6 eine Stirnansicht in Richtung VI der Figur 5.

In der Zeichnung ist mit 1 eine schnell rotierende Leitung oder Welle bezeichnet. Diese Leitung weist eine axiale Durchflußbohrung 2 und ein 50 Durchmesser größeres Innen-gewinde 3 auf. Am Ende der Durchflußbohrung 2 ist ein Ringsatz 4 vorgesehen. Das Ventilgehäuse 5 weist vorteilhaft auf einem Teil seiner Länge ein Außengewinde 6 auf, mit welchem es in das Innengewinde 3 der Leitung 1 einschraubar ist. Das Ventilgehäuse 5 ist ferner mit einer zentre-

8801759

15 den Bohrung 7 versehen, in welcher mit geringem radialen Spiel ein Sperrkörper 8, der bei diesem Ausführungsbeispiel als Ventilkugel ausgebildet ist, axial verschiebbar ist. In der zentralen Bohrung 7 ist ferner eine Schraubendruckfeder 9 angeordnet, die sich einerseits an dem Sperrkörper 8 und andererseits an einem Absetz 10 der Bohrung abstützt. Die zentrale Bohrung 7 weist ferner vorteilhaft eine Verengung 7a auf, deren Durchmesser kleiner ist als der Durchmesser der Ventilkugel 8. Durch die Verengung 7a wird der Öffnungshub der Ventilkugel 8 begrenzt und damit ein zu starkes Zusammendrücken der Schraubendruckfedern 9 verhindert.

20 Als Ventilsitz ist ein O-Ring 11 aus gummielastischem Material vorgesehen, der zwischen dem Ringabsetz 4 der Leitung 1 und einem Stützring 12 eingespannt ist. Bei dem in Figur 1 und 2 dargestellten Ausführungsbeispiel bildet der Stützring 12 ein von dem Ventilgehäuse 5 unabhängiges Bauteil. Er liegt an der ventilsitzseitigen Stirnfläche 5a des Ventilgehäuses an.

25 Das Ventilgehäuse 5 ist ferner an seinem Umfang mit sechs sich in Achsrichtung des Ventilgehäuses erstreckenden Durchflußkanälen 13 versehen. Die Durchflußkanäle 13 erstrecken sich bis zu dem dem Ventilsitz 11 abgekehrten Ende 5b des Ventilgehäuses 5 und sind zu diesem Ende 5b hin offen. Bei dem in Figur 1 und 2 dargestellten Ausführungsbeispiel sind die Durchflußkanäle auch zu der ventilsitzseitigen Stirnfläche 5a hin offen. Die Durchflußkanäle 13 sind ferner 30 in radiale Richtung so tief, daß sie sich im Bereich der zentralen Bohrung 7 bis in diese hinein erstrecken, so daß Flüssigkeit aus der zentralen Bohrung 7 direkt in die Durchflußkanäle 13 eintreten kann. Die radiale Tiefe der Durchflußkanäle 13 ist jedoch so gewählt, daß sie sich im Bereich der Verengung 7a der zentralen Bohrung 7 nicht bis

in die Verengung 7a erstrecken. Flüssigkeit, die aus der zentralen L-Bohrung 7 in die Durchflußkanäle 13 gelangt ist, kann also nur die Durchflußkanäle vollständig durchströmen und an dem Ende 5b des Ventilkörpers wieder in die Leitung 1 ausströmen.

Der Stützring 12 deckt die zur Stirnfläche 5a hin offenen Durchflußkanäle ab. Er dient als Stützfläche für den O-Ring 11, der zwischen dem Stützring 12 und dem Ringebetz 4 eingespannt ist. Durch diese Einspannung wird auch eine Abdichtung zwischen dem Ventilgehäuse 5 und der Leitung 4 hergestellt, so daß der O-Ring 11 außer als Ventileitz auch als Dichtring wirkt. Der Stützring 12 verhindert, daß der O-Ring 11 in die Durchflußkanäle 13 gedrückt wird.

15 Die Schraubenfeder 9 drückt die Ventilkugel 8 gegen den O-Ring 11 und verhindert damit, daß Flüssigkeit aus der Durchflußbohrung 2 gemäß Figur 1 nach unten austreten kann. Dank des O-Ringes aus gummielastischem Material 20 braucht die Schraubendruckfeder 9 nur eine geringe Federkraft aufzuweisen, um eine einwandfreie Abdichtung zu gewährleisten. Diese einwandfreie Abdichtung kann auch durch Verunreinigungen der Flüssigkeit mit kleinen Partikeln 25 nicht beeinträchtigt werden. Wird der Druck in der Durchflußbohrung 2 erhöht, dann wird die Ventilkugel 8 entgegen dem Druck der Schraubendruckfeder 9 nach unten verschoben. Dank der geringen Federkraft der Schraubendruckfeder 9 genügt hier schon eine geringe Schalldrucküberhöhung. Sobald die Ventilkugel 8 von dem O-Ring 11 abgehoben 30 ist, strömt Flüssigkeit, wie es mit strichpunktierten Pfeilen angeordnet ist, aus der zentralen Bohrung 7 in die Durchflußkanäle 13. Die Flüssigkeit tritt am unteren Ende 5b des Ventilkörpers 5 in die Bohrung 14 der Leitung 1 ein. Da die Flüssigkeit die Durchlaßkanäle 13 frei durchströmen 35 kann, ist ein großer Durchfluß gewährleistet. Außerdem wird

8801759

auch verhindert, daß die strömende Flüssigkeit unmittelbar auf die dem O-Ring abgekehrte (untere) Seite der Ventilkugel einwirkt.

5 Die in den Figuren 3 - 6 dargestellten Ausführungsbeispiele unterscheiden sich von dem vorangehend beschriebenen Ausführungsbeispiel im wesentlichen nur dadurch, daß anstelle einer Ventilkugel ein Ventilkegel 8' verwendet wird. Dieser Ventilkegel 8' weist ein kegelstumpfförmiges Teil 8a und ein zylindrisches Teil 8b auf. Soweit die Teile der in den Figuren 3 - 6 dargestellten Ausführungsbeispiele in ihrer Ausgestaltung und Funktion den Teilen des vorhergehend beschriebenen Ausführungsbeispiele entsprechen, wurden die gleichen Bezeichnungen verwendet wie in den Figuren 1 und 2. Die obige Beschreibung ist sinngemäß auch auf die entsprechenden Teile der in den Figuren 3 - 6 dargestellten Ausführungsbeispiele anzuwenden.

20 Im Gegensatz zu dem Ausführungsbeispiel gemäß den Figuren 1 und 2 enden bei den in den Figuren 3 - 6 dargestellten Ausführungsbeispielen die Durchflußkanäle 13' vor der ventileitigen Stirnfläche 5a des Ventilgehäuses 5. Der Stützring 5c ist in diesem Fall durch ein an die ventileitige Stirnfläche 5a angrenzendes Teil des Ventilgehäuses 5 gebildet. Ein separater Stützring kann damit entfallen.

25 Bei dem in Figuren 5 und 6 dargestellten Ausführungsbeispiel schließt sich an den Stützring 5c, der hier ebenfalls durch ein Teil des Ventilgehäuses 5 gebildet ist, ein in Richtung zum O-Ring 11 hin vorspringender zylindrischer Kragen 5d an. Dieser Kragen 5d ist am Außendurchmesser des Stützringes 5c vorgesehen. Der Kragen 5d umfaßt den O-Ring 11 an dessen Außendurchmesser. Der Kragen 5d kommt beim Einschrauben des Ventilgehäuses 5 an dem Ringsatz 4 zur Anlage.

11.02.88

- 8 -

Er begrenzt somit die axiale Zusammenpressung des O-Ringes
11.

Die in den Figuren 3 und 5 dargestellte Ausgestaltung des
5 Stützringes kann selbstverständlich auch in Kombination
mit einer Ventilkugel verwendet werden. Außerdem kann der
in den Figuren 3 und 5 dargestellte Ventilkegel auch in
Kombination mit dem in Figur 1 dargestellten separaten
Stützring 12 verwendet werden. Es ist ferner auch möglich,
10 an einem separaten Stützring einen dem Kragen 5d entspre-
chenden Kragen vorzusehen, der ebenfalls am Ringabsatz der
Leitung zur Anlage kommt und damit sicherstellt, daß der
O-Ring nur auf ein bestimmtes Maß vorgespannt werden kann.

8801759

11.02.88

- 11 -

Zusammenfassung

Federbelastetes Sperrventil

Ein federbelastetes Sperrventil weist ein axial in eine abzusperrende Leitung (1) einsetzbares, im wesentlichen zylindrisches Ventilgehäuse (5) auf, das mit einer zentralen Bohrung (7) versehen ist. In dieser ist mit gerin-
5 gem radialem Spiel ein kugel- oder kegelförmiger Sperr-
körper (8) axial verschiebbar, an dem sich eine Schrauben-
druckfeder (9) abstützt. Am Umfang des Ventilgehäuses (5)
sind mehrere, sich in Achsrichtung des Ventilgehäuses (5)
erstreckende Durchflußkanäle (13) eingearbeitet, die im
10 Bereich der Bohrung (7) zu dieser hin offen sind. Die
Durchflußkanäle (13) erstrecken sich bis zu dem dem Ven-
tilsitz (11) abgekehrten Ende (5b) des Ventilgehäuses (5)
und sind zu diesem Ende (5b) hin offen. Die Durchflußka-
näle (13) sind an dem dem Ventilsitz (11) zugekehrten Ende
15 (5a) axial durch einen Stützring (12) abgedeckt. Als Ven-
tilsitz ist ein O-Ring (11) aus gummielastischem Material
vorgesehen, der zwischen dem Stützring (12, 5c) und einem
Ringabsatz (4) der Leitung (1) eingespannt ist. (Figur 1)

8801759

Ansprüche

1. Federbelastetes Sperrventil, insbesondere zum Einbau
in schnell rotierende Bauteile, mit einem axial in eine
abzusperrende Leitung einsetzbaren, im wesentlichen
zylindrischen Ventilgehäuse, das eine zentrale Bohrung
aufweist, mit einem in der zentralen Bohrung mit gerin-
gen radialen Spiel axial verschiebbaren, kugel- oder
kegelförmigen Sperrkörper, mit einer in der zentralen
Bohrung angeordneten Schraubendruckfeder, die sich einer-
seits am Sperrkörper und andererseits an einem Absatz
10 der Bohrung abstützt, mit mehreren am Umfang des Ventil-
gehäuses eingearbeiteten, sich in Achsrichtung des Ven-
tilgehäuses erstreckenden Durchfluskanälen, die im Be-
reich der Bohrung zu dieser hin offen sind, und mit einem
in der Leitung vorgesehenen, mit dem Sperrkörper zusammen-
wirkenden Ventilsitz, dadurch gekennzeichnet, daß sich
15 die Durchfluskanäle (13, 13') bis zu dem dem Ventilsitz
(11) abgekehrten Ende (5b) des Ventilgehäuses (5, 5')
erstrecken und zu diesem Ende (5b) hin offen sind, daß
die Durchfluskanäle (13, 13') an dem dem Ventilsitz (11)
20 zugekehrten Ende (5a) axial durch einen Stützring (12,
5c) abgedeckt sind und daß als Ventilsitz ein O-Ring
(11) aus gummielastischem Material vorgesehen ist, der
zwischen dem Stützring (12, 5c) und einem Ringbeatz
(4) der Leitung (1) eingespannt ist.
- 25 2. Sperrventil nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet,
daß die Durchfluskanäle (13) sich auch bis zur Ventil-
sitzseitigen Stirnfläche (5a) des Ventilgehäuses (5)
erstrecken und durch einen an der Stirnfläche (5a) an-
30 liegenden, separaten Stützring (12) abgedeckt sind.
3. Sperrventil nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet,
daß die Durchfluskanäle (13') von der ventilsitzseiti-
gen Stirnfläche (5a) des Ventilgehäuses (5') enden und
35 der Stützring (5a) durch ein an die ventilsitzseitige

0001799

Stirnfläche (5a) angrenzenden Teil des Ventilgehäuses (5') gebildet ist.

4. Sperrventil nach mindestens einem der Ansprüche 1, 2 oder 3, dadurch gekennzeichnet, daß der Stützzring (5a) an seinem Außendurchmesser einen in Richtung zum O-Ring (11) vorspringenden zylindrischen Kragen (5d) aufweist, der den O-Ring (11) umfaßt und durch Anlage am Ringabsetz (4) die axiale Zusammenpressung des O-Ringes (11) begrenzt.
5. Sperrventil nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Öffnungshub des Sperrkörpers (8, 8') durch eine Verengung (7a) der zentralen Bohrung (7) begrenzt ist.
6. Sperrventil nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Durchflußkanäle (13, 13') im Bereich der Verengung (7a) der zentralen Bohrung (7) zu dieser hin geschlossen sind.
7. Sperrventil nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das Ventilgehäuse (5, 5') auf einem Teil seiner Länge ein Außengewinde (6) aufweist, mit welchem es in ein entsprechendes Innengewinde (3) in der Leitung (1) einschraubar ist.

8801759

23.02.68

FIG. 3

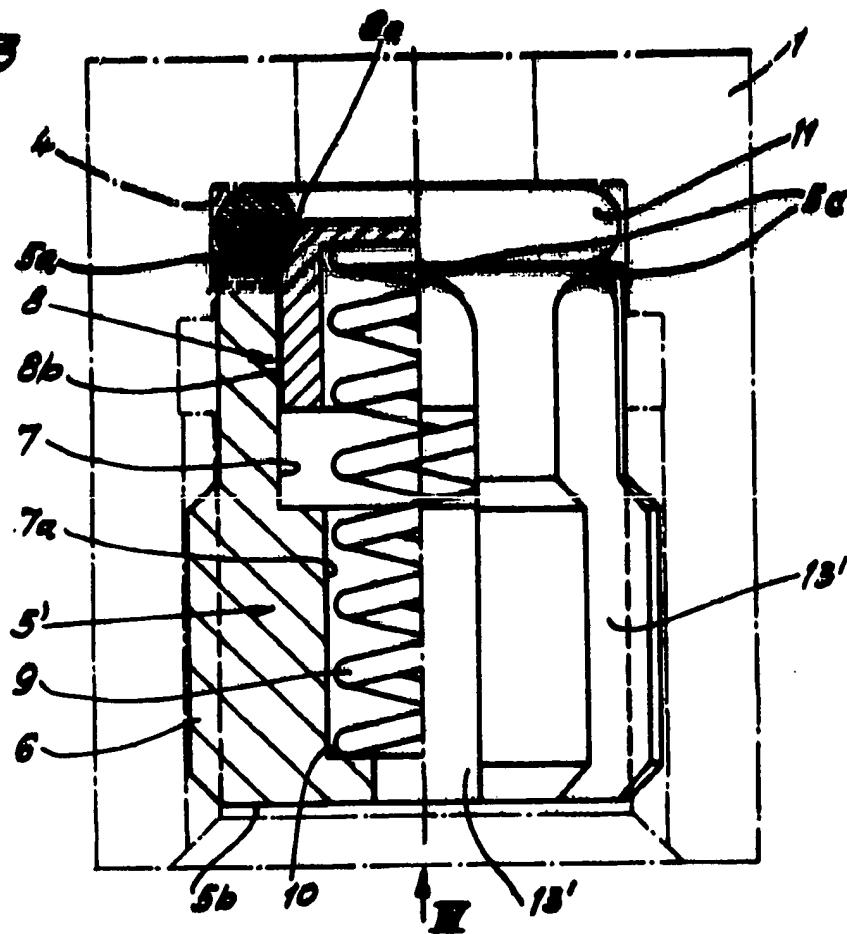
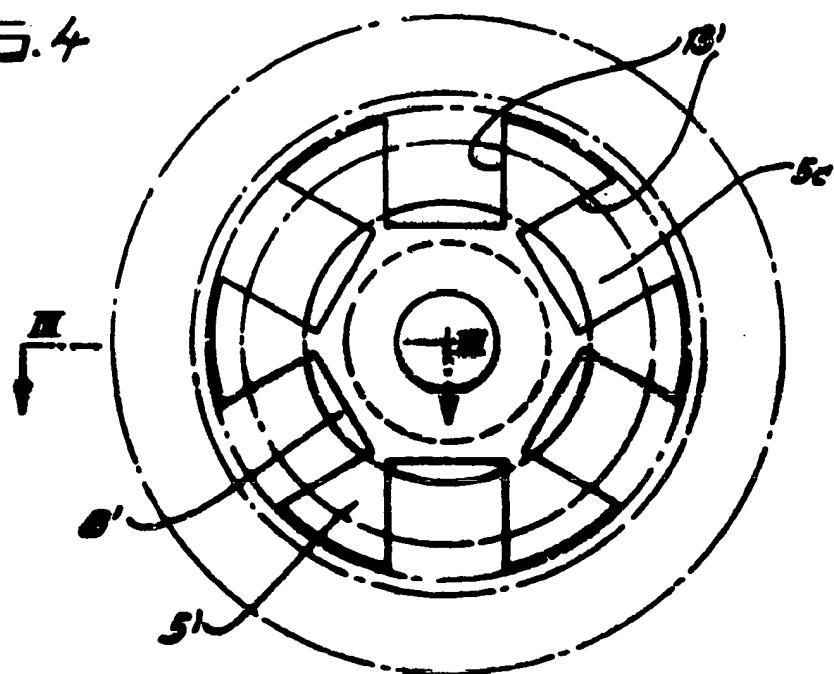


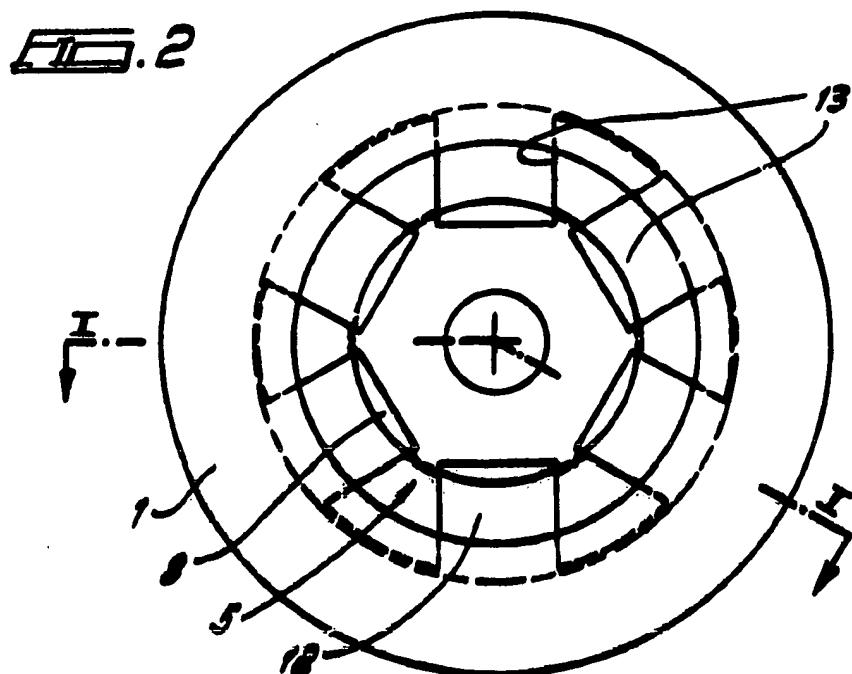
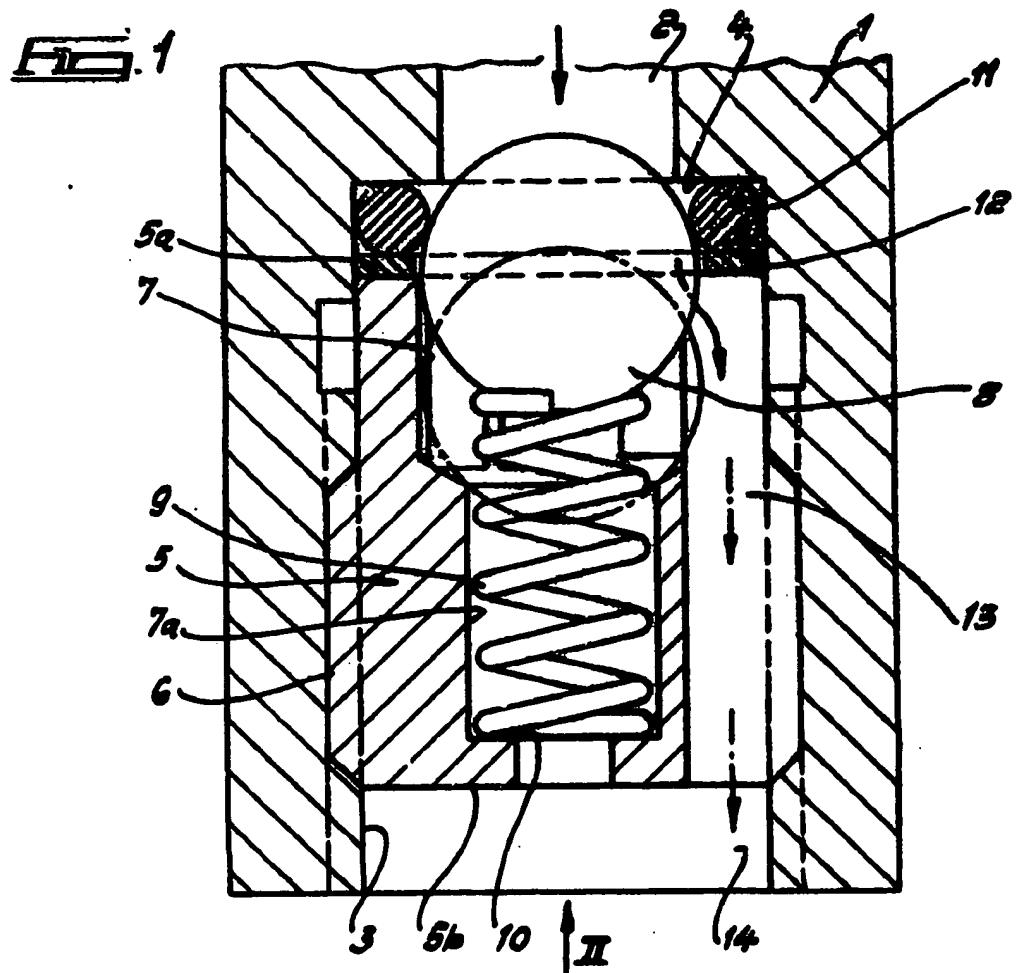
FIG. 4



6801759

044

23.02.88

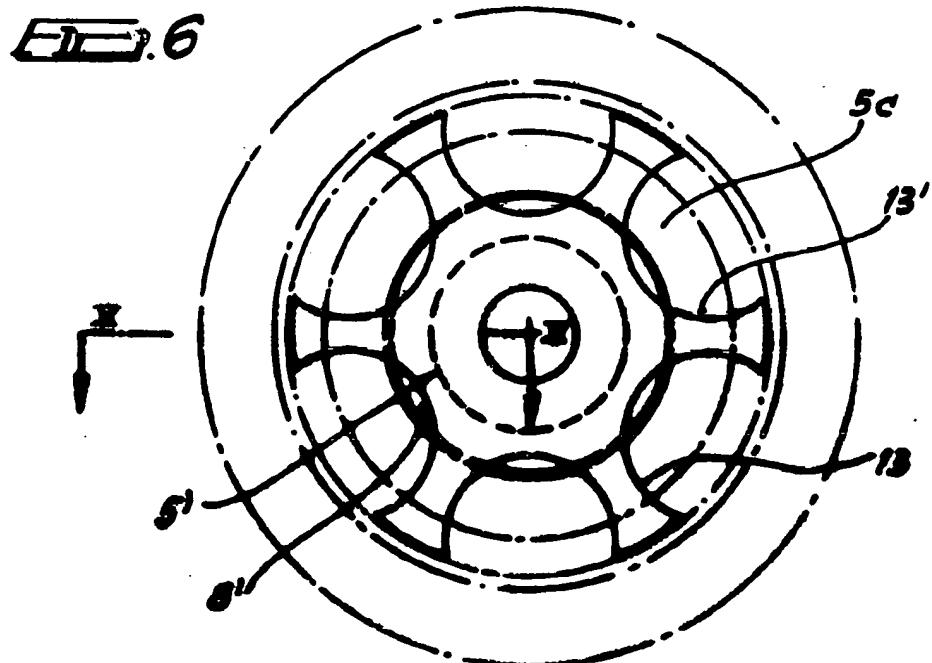
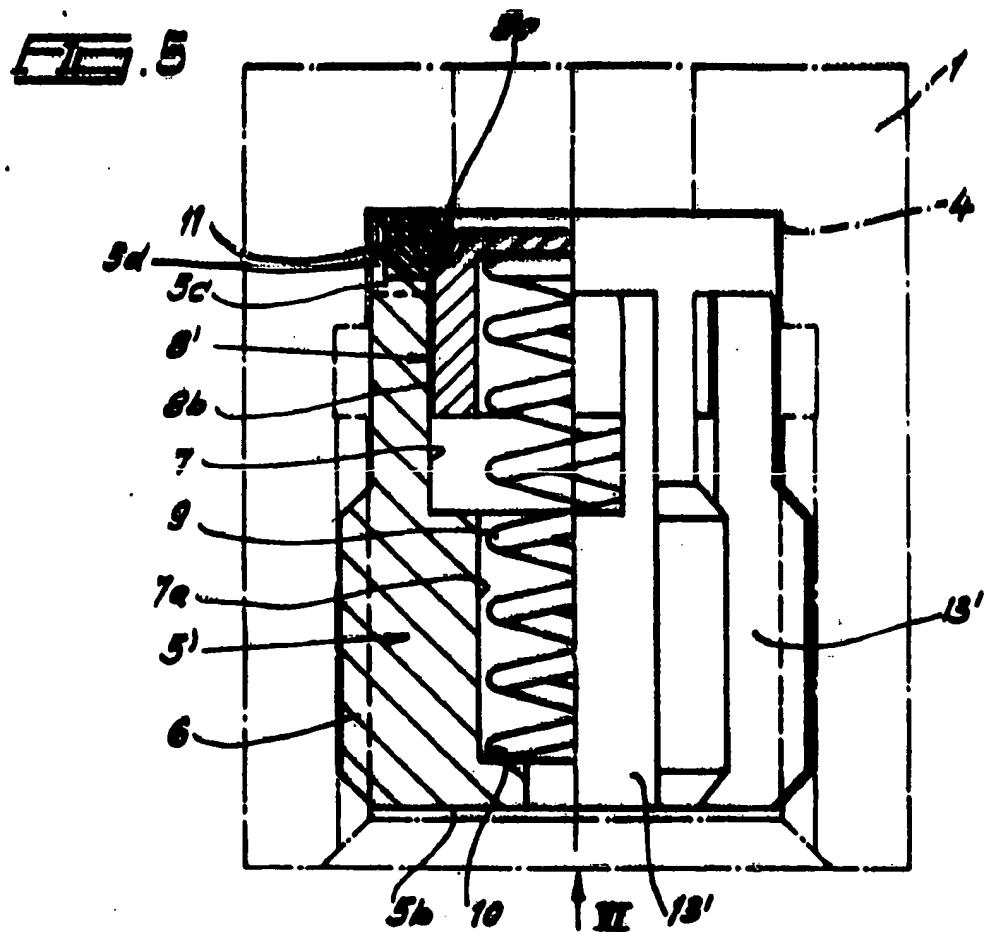


8801799

Off

3.02.88

Q. 16040A



6601759

04

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

BLACK BORDERS

IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES

FADED TEXT OR DRAWING

BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING

SKEWED/SLANTED IMAGES

COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS

GRAY SCALE DOCUMENTS

LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT

REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY

OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.